



03500.01785

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

| | | |
|--------------------------------|---|----------------------|
| In re Application of: |) | |
| | : | Examiner: Unassigned |
| KOICHIRO NAKAZAWA, ET AL. |) | |
| | : | Group Art Unit: 2853 |
| Appln. No.: 10/765,037 |) | |
| | : | |
| Filed: January 28, 2004 |) | |
| | : | |
| For: INK-JET RECORDING PROCESS |) | August 13, 2004 |

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed
is a certified copy of the following Japanese application:

No. 2003-022648 filed January 30, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C.
office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed
to our below-listed address.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, reading "Mark A. Williamson", with a horizontal line underneath.

Mark A. Williamson
Attorney for Applicants
Registration No. 33,628

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

MAW\tnr

DC_MAIN 173957v1

010 17851
US/as

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 3 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 2 2 6 4 8
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 2 2 6 4 8]

願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

10/765,037

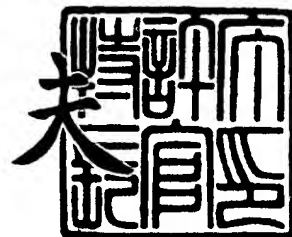
2853

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 1 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 225732

【提出日】 平成15年 1月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C09D 11/00
B41J 02/01
B41J 02/04
B41M 05/00

【発明の名称】 インクジェット記録方法

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内

【氏名】 中澤 広一郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内

【氏名】 石川 卓英

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077698

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 勝広

【選任した代理人】

【識別番号】 100098707

【弁理士】

【氏名又は名称】 近藤 利英子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703883

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 予め被記録媒体に反応液を付与させてから、着色顔料インクを付与するインクジェット記録方法において、
上記被記録媒体の上面又は上方で、上記反応液と上記着色顔料インクを接触させる第 1 ステップと、
該反応液と該着色顔料インクが接触した界面で瞬時に凝集膜を形成させる第 2 ステップと、
分散状態にある顔料粒子を上記凝集膜上に凝集及び／又は堆積させるプロセスと、
上記被記録媒体に対する上記反応液の浸透性を促進させるプロセスと、上記凝集膜を上記被記録媒体の表面に定着させるプロセスをほぼ同時に進行させる第 3 ステップとにより画像を形成し、
且つ、上記被記録媒体へ付与された上記反応液の液体の高さの最大値が $1\ \mu\text{m}$ 以上 $6\ \mu\text{m}$ 以下になるように制御することを特徴とするインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、とりわけ普通紙に対して定着性が高く、高画質なカラー画像が得られるインクジェット記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

インクジェット記録方法は、インクの小滴を飛翔させ、紙等の記録媒体に付着させて記録を行うものである。吐出エネルギー供給手段として電気熱変換体を用い熱エネルギーをインクに与えて気泡を発生させることにより液滴を吐出させる方法（例えば、特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 参照）によれば、記録ヘッドの高密度マルチオリフィス化が容易に実現でき、高解像度、高品質の画像を高速で記録できる。

【0003】

しかしながら、従来のインクジェット記録に用いられるインクは、一般に水を主成分とし、これに乾燥防止、目詰まり防止等の目的でグリコール等の水溶性高沸点溶剤を含有したものが一般的であるが、このようなインクを用いて普通紙に記録を行った場合に、十分な定着性が得られなかったり、記録紙表面の填料やサイズ剤の不均一な分布によると推定される不均一画像が発生することがあった。特に、カラー画像を得ようとした場合には、複数の色のインクが紙に定着する以前に次々と重ねられることから、異色の画像の境界部分では色が滲んだり、不均一に混ざり合ったりして（以下、この現象をブリーディングと呼ぶことにする）満足すべき画像が得られなかった。

【0004】

これに対して、ブリーディングを改善する手段として、インク中に界面活性剤等の浸透性を高める化合物を添加することが開示されている（例えば、特許文献4参照）。しかし、この方法ではインクの記録紙への浸透性が高まる結果、ブリーディングについてはある程度抑制できるものの、インクの着色剤が記録紙の奥深くまで浸透してしまうために、画像濃度が低下したり、画像の鮮明性が低下したり、被記録媒体の裏面に画像が裏抜けて見える等の不都合があった。又、記録紙表面に対する濡れ性が向上するため、インクが広がり易く、解像性の低下をきたしたり、滲みが発生したり、好ましくないものであった。

【0005】

更に、上述した問題点を改善するために、記録インクの噴射に先立って記録媒体上に、画像を良好にせしめる液体を付着させる種々の方法が提案されている。例えば、記録媒体上に予め、カルボキシメチルセルロース、ポリビニルアルコール、ポリ酢酸ビニル等のポリマーの溶液を噴射してから、印字する方法が提案されているが（例えば、特許文献5参照）、ブリーディングは改善されるものの、溶液自体の乾燥性が悪く、定着性が低くなるという問題が懸念される。そして、これを改善するために、例えば、1分子当り2個以上のカチオン性基を有する有機化合物を含有する液体を付着させた後、アニオン染料を含有したインクを記録する方法（例えば、特許文献6参照）や、コハク酸等含有した酸性液体を付着さ

せた後、インクを記録する方法（例えば、特許文献7参照）、更に、染料を不溶化する液体を記録前に付着させる方法（例えば、特許文献8参照）、が開示されている。

【0006】

しかしながら、上記何れの方法もブリーディングはある程度抑えられるものの、上記何れの方法においても、被記録媒体内に反応液が浸透して、被記録媒体中に存在し、且つ媒体表面から反応液がなくなった後の段階で着色インクを付与しており、ほとんどの反応は被記録媒体中で起こるために、得られる画像の発色性が向上しないという問題と、被記録媒体の裏面で着色剤が視認される裏抜けの問題があった。以上のように、反応液が被記録媒体上にあるときに着色インクと反応させると画像の定着性が悪くなる一方、上記した方法のように、反応液が被記録媒体中にあるときに着色インクと反応させると発色性が悪くなる、といった問題の発生が懸念される。

【0007】

又、多価金属イオンとカルボキシル基の反応を利用してブリーディングを防止することの提案がなされているが（例えば、特許文献9参照）、この場合においても、多価金属イオンを含有した液体を被記録媒体に含浸させてから着色インクと反応させているために、ブリーディングはある程度抑えられるものの、着色インクが被記録媒体に対して浸透性が高いものである場合は、発色性の低下及び裏抜けの問題が懸念され、逆に、浸透性が低いものである場合は、定着に時間がかかるという問題が懸念される。更にまた、顔料と樹脂エマルジョンと多価金属塩による反応によってブリーディングを改善する方法の提案もあるが（例えば、特許文献10参照）、基本的な概念は、上記特許文献9とほぼ同じである。

【0008】

一方、反応液の付与を行なう場合に、記録紙の隙間に毛管浸透しない大きさの微小液滴を、記録紙最表面の近傍のみに塗布するインクジェット記録方法についての提案もある（例えば、特許文献11参照）。この場合は、実質、 $10\mu\text{m}$ 以下の径をもつ微小液滴で塗布することになるが、 $10\mu\text{m}$ の径をもつ微小液滴は、約 0.2pL と推測でき、インクジェットのノズルが着色顔料インクのみ

によって目詰まりする可能性が高くなり、不吐出になる懸念がある。又、 $10\mu\text{m}$ 以下の液滴を $10\mu\text{m}$ 程度の画像解像度で付与していくには、付与頻度が多くなり印字スピードの低下にも繋がる。又、付与回数が多くなるにつれて、付与された液滴の総量は液滴径が $10\mu\text{m}$ 以下である意味をなさなくなり、記録紙に毛管浸透していつてしまう。

【0 0 0 9】

更に、反応液の付与量を、着色インクの付与量の重量比で規定することによって最適化された画質が得られるインクジェット記録方法の提案がある（例えば、特許文献 1 2 参照）。ここでは、実質、反応液と着色インクの表面張力により条件は変えているものの、反応液の 1 ドットが着色インクの 1 ドットよりも小さくなるようにすることを提案している。しかし、この方法では、2 次色、3 次色になるに従って反応液の付与量も増加させなければならぬため、結果として、2 次色及び 3 次色の印字領域は、大量の溶媒が存在することになり定着に時間がかかることになる。

【0 0 1 0】

【特許文献 1】

特公昭 6 1 - 5 9 9 1 1 号公報

【特許文献 2】

特公昭 6 1 - 5 9 9 1 2 号公報

【特許文献 3】

特公昭 6 1 - 5 9 9 1 4 号公報

【特許文献 4】

特開昭 5 5 - 6 5 2 6 9 号公報

【特許文献 5】

特開昭 5 6 - 8 9 5 9 5 号公報

【特許文献 6】

特開昭 6 3 - 2 9 9 7 1 号公報

【特許文献 7】

特開昭 6 4 - 9 2 7 9 号公報

【特許文献 8】

特開昭 64-63185 号公報

【特許文献 9】

特開平 5-202328 号公報

【特許文献 10】

特開平 9-207424 号公報

【特許文献 11】

特開平 9-29954 号公報

【特許文献 12】

国際公開第 98/30398 号パンフレット

【0011】**【発明が解決しようとする課題】**

以上、述べてきたように、ブリーディングを改善する手段の一つとして、着色インクと反応液を用いた提案は種々されているが、何れの場合においてもブリーディングはある程度は改善されるものの、定着性を重視した場合は発色性が低下し、発色性を重視した場合は定着性が低下し、ブリーディングを防止するとともに、定着性と発色性を同時に満足できる方法が提案がなされていないのが現状である。又、反応液の付与量を規定する提案は、着色インクの付与量との比をとる提案になっており、記録方法・条件によっては必ずしも最適な提案とは言い切れない。

【0012】

本発明は、この点を鑑みてなされたものであり、その目的は、インクジェット記録方法で普通紙に印字を行う際の大きな課題であるブリーディングを改善しつつ、定着性と発色性のどちらも犠牲にすることなく、又、被記録媒体における着色インクの裏抜けの課題も満足し、且つ高速印字できるカラー画像の記録に最適なインクジェット記録方法を提供するものである。

【0013】**【課題を解決するための手段】**

上記の目的は、下記の本発明によって達成される。即ち、本発明は、[1] 予

め被記録媒体に反応液を付与させてから、着色顔料インクを付与するインクジェット記録方法において、上記被記録媒体の上面又は上方で、上記反応液と上記着色顔料インクを接触させる第 1 ステップと、該反応液と該着色顔料インクが接触した界面で瞬時に凝集膜を形成させる第 2 ステップと、分散状態にある顔料粒子を上記凝集膜上に凝集及び／又は堆積させるプロセスと、上記被記録媒体に対する上記反応液の浸透性を促進させるプロセスと、上記凝集膜を上記被記録媒体の表面に定着させるプロセスをほぼ同時に進行させる第 3 ステップとにより画像を形成し、且つ、上記被記録媒体へ付与された上記反応液の液体の高さの最大値が $1\ \mu\text{m}$ 以上 $6\ \mu\text{m}$ 以下になるように制御することを特徴とするインクジェット記録方法。

【0 0 1 4】

又、本発明の好ましい形態は、[2] 前記反応液の液体の高さの最大値が $1.5\ \mu\text{m}$ 以上 $4.5\ \mu\text{m}$ 以下である上記 [1] に記載のインクジェット記録方法である。

【0 0 1 5】

【発明の実施の形態】

以下に好ましい実施の形態を挙げて、本発明を更に詳細に説明する。先ず、本発明の前提となるインクジェット記録方法について、図 1 2 を用いて説明していく。図 1 2 は、本発明の前提となる基本的なインクジェット記録方法の概念を模式的に示したものである。図 1 2 (a) は、被記録媒体 1 0 の上面又は上方で反応液 2 0 と着色顔料インク 3 0 を接触させる第 1 ステップを表しており、予め反応液 2 0 を付与してある被記録媒体 1 0 に着色顔料インク 3 0 を付与させることで、反応液 2 0 と着色顔料インク 3 0 とが接触した瞬間を示している。反応液 2 0 の付与方法としては、従来技術であるインクジェット法による付与が最も好適に使用できる。又、本発明の第 1 ステップにおいては、被記録媒体 1 0 の上面及び上方で反応液 2 0 と着色顔料インク 3 0 を接触させることを要し、このためには、被記録媒体 1 0 に付与される反応液 2 0 が被記録媒体 1 0 に浸透する前に着色顔料インク 3 0 を付与する必要がある。反応液 2 0 が付与される被記録媒体 1 0 に対して低い浸透性を有していれば、反応液 2 0 を付与してから着色顔料イン

ク 30 を付与するまでの時間がある程度とることができるため、好適な印字条件の設定ができる。被記録媒体 10 に対して反応液 20 を低い浸透性にする方法としては、例えば、浸透促進剤となる界面活性剤等の添加量を適宜に抑制することで達成することができる。

【0016】

次いで、図 12 (b) (c) は、反応液と着色顔料インクが接触した界面で瞬時に凝集膜 31b を形成させる第 2 ステップを表している。第 2 ステップでは、上記第 1 ステップ直後に、反応液と着色顔料インクが接触した界面で瞬時に凝集膜 31b を形成させる。このようにして凝集膜 31b を形成するには、着色顔料インク 30 中に含有されている成分と反応液とを瞬時に反応させて凝集を起こさせる必要がある。このための方法としては、反応液中に多価金属イオンを含有させることで上記の凝集を起こさせる方法、反応液を低 pH にすることで生じる酸析現象を利用する方法、反応液中にカチオン性有機物質を含有させることで凝集を起こさせる方法等が挙げられるが、これらの方法を単独又は併用して利用することができる。ここでは、反応速度の速い多価金属イオン 21 を反応液 20 中に含有させた方法を例にとって説明する。

【0017】

凝集膜 31b を瞬時に形成させるには、反応液 20 中の多価金属イオン 21 は、着色顔料インク 30 中に存在する、カルボン酸イオン、スルホン酸イオン、リン酸イオン等と衝突することによって反応を起こすため、これらの衝突確率を高めれば、反応液と着色顔料インクが接触した界面で瞬時に凝集膜 31b を形成させることが可能となる。具体的には、反応液 20 に含有されている多価金属イオン 21 を、着色顔料インク 30 中に存在する多価金属イオン 21 と反応する逆極性イオンの総電荷濃度よりも多く含有させれば、これらの衝突確率を高めることができ、反応液と着色顔料インクとの接触界面で瞬時に凝集膜を形成することを達成できる。ここでの総電荷濃度とは、反応液では単位質量あたりにおける多価金属イオンの数を、着色顔料インクでは単位質量あたりにおける、カルボン酸イオン、スルホン酸イオン、及びリン酸イオン等の逆極性イオンの数で定義している。

【0018】

このようにすることで、図12(a)で示す反応液20と着色顔料インク30とが接触した直後の接触界面では、着色顔料インク30が反応液20に衝突する衝撃により、着色顔料インク30と反応液20のそれぞれを構成する組成成分が界面近傍で混合され、そして、図12(b)で示すように、高い衝突確率のために瞬時に、着色顔料インク30中のカルボン酸イオン、スルホン酸イオン、リン酸イオン等と、反応液20中の多価金属イオンの結合が起こり、分散状態にある顔料粒子31の電氣的斥力を消失させた顔料粒子31aができ、図12(c)で示すように、顔料粒子31a同士の間働くファンデルワールス引力により急速に顔料粒子31a同士による凝集膜31bが形成される。

【0019】

瞬時に形成された凝集膜31bの特徴は、顔料粒子同士が凝集したものであることから、完全に何も通さない膜ではなく、これらの顔料粒子間を通して、顔料粒子より小さい着色顔料インク30中の界面活性剤32、溶媒、そして反応液中の多価金属イオン21、溶媒は少なくとも通すことができる。

【0020】

次に、図12(d)、(e)、(f)は、着色顔料インク30中の分散状態にある顔料粒子31を凝集膜31b上に凝集及び／又は堆積させるプロセスと、被記録媒体10に対する反応液20の浸透性を促進させるプロセスと、凝集膜31bを被記録媒体10の表面に定着させるプロセスの、3つのプロセスをほぼ同時に進行させる第3ステップを、時系列的に模式的に表したものである。

【0021】

図12(d)に示したように、着色顔料インク30中の分散状態にある顔料粒子31は、反応液20中に余剰にある多価金属イオン21と順次衝突して反応し、電氣的斥力を消失して、顔料粒子同士がファンデルワールス力により凝集膜31b上に凝集及び／又は堆積する。これと並行して、着色顔料インク30中に含有されている界面活性剤32に代表される浸透促進剤と、顔料を分散或いは溶解している溶媒とが、凝集膜31bを介して反応液20中に拡散していき、これらの拡散に伴って、被記録媒体10に対して低い浸透性を有している反応液20は

、普通紙への浸透性が高まり、反応液 2 0 中の溶媒成分及び着色顔料インク 3 0 中の溶媒成分が被記録媒体 1 0 に速やかに浸透していく。

【0 0 2 2】

そして、このプロセスが進行した状態が図 1 2 (e) であり、最終的には図 1 2 (f) で示すように、凝集膜 3 1 b が被記録媒体 1 0 の表面に覆い被さるよう
に定着される。本発明では、この第 3 ステップにより、反応液 2 0 と着色顔料インク 3 0 の混合液体成分が被記録媒体 1 0 に速やかな浸透、即ち、速い定着の達成ができ、又、被記録媒体の表面に覆い被さるよう
に定着された顔料粒子からなる凝集物 3 1 b によって高い発色性の達成ができ、2 つの課題を同時に満足することを可能としている。

【0 0 2 3】

一方、今述べてきた前提条件となるインクジェット記録方法において、それぞれの条件が欠落した場合について下記に説明する。先ず、被記録媒体 1 0 の上面又は上方で反応液 2 0 と着色顔料インク 3 0 を接触させる第 1 ステップにおいて、接触する場所が被記録媒体 1 0 の上面又は上方ではない場合について説明する。反応液 2 0 を被記録媒体 1 0 に含浸させてから着色顔料インク 3 0 を接触させて反応させると、ほとんどの反応は被記録媒体 1 0 中で起こるため、顔料粒子の分布は被記録媒体 1 0 の表面よりも内部に多くなる。このことにより、発色性が低下するという問題が発生する。そして被記録媒体の裏面から着色剤が透けてみえる裏抜けの問題も発生する。

【0 0 2 4】

又、被記録媒体 1 0 に対して反応液 2 0 の浸透性が高い場合は、着色顔料インクを付与するまでの時間を短くしなければならない。このことは、印字条件の条件設定範囲を狭くすることを意味している。例えば、反応液 2 0 を付与した後に黒色顔料インク、カラー着色顔料インクを順次付与させていく記録方法において、黒色顔料インクと複数のカラー着色顔料インクの全てを短い時間に付与しなければならないので、記録装置の駆動を高速に行わなければならない等の不都合が生じてくる。更に、反応液 2 0 の浸透性は、被記録媒体 1 0 の種類により異なるため、異なる被記録媒体 1 0 では被記録媒体 1 0 に依存した画像が形成され

る可能性があり、安定した記録物が得られないことが懸念される。更に、黒色顔料インク、カラー着色顔料インクとの反応速度の違いにより、被記録媒体 1 0 の上面又は上方で接触させたとしても、被記録媒体 1 0 の表面ではなく、被記録媒体に浸透してから反応が終了する可能性もあり、この場合にもまた安定した記録物を得られない可能性がある。

【0 0 2 5】

次に、凝集膜 3 1 b が瞬時に形成されることについて、もしも凝集膜 3 1 b が瞬時に形成されなかったとした場合について説明する。この場合には、顔料粒子が電氣的斥力を消失して凝集しても膜状にならず、いくつかの顔料粒子同士が集まった細かい凝集物を形成する場合がある。本発明者らの検討では、この凝集物の大きさは 1 0 μ m 以下の場合が多く、このように形成された細かい凝集物は、反応液 2 0 と着色顔料インク 3 0 の液体成分が浸透するに伴って、ほとんどの凝集物が液体成分と一緒に被記録媒体 1 0 の繊維間に流れていくことが分かっている。このため定着性は優れていても、発色性が低下した記録物になってしまうといった問題が生じる恐れがある。

【0 0 2 6】

次に、形成された凝集膜 3 1 b を介して着色顔料インク中の浸透促進剤が反応液 2 0 中に拡散することと反応液の浸透性の変化についてであるが、もし凝集膜 3 1 b が形成されたとしても、凝集膜 3 1 b を介して浸透促進剤が反応液 2 0 中に拡散しなかった場合は、反応液の浸透性が変化しなく、そして、着色顔料インク 3 0 の液体成分も凝集膜 3 1 b 上に保持されるために、印字部は、長時間をかけて溶媒を乾燥させることになるので、印字部の定着性が低くなってしまいう問題が発生してしまう。浸透促進剤がない場合は、反応液 2 0 の浸透性は変化しないために、印字部は、長時間に渡って液体を保持することになり、定着性が低下するといった問題が発生する。

【0 0 2 7】

以上に述べてきたように、本発明における前提条件となる三つのステップのうち一つが欠けても本発明の目的である、高い定着性と高い発色性を両立しつつ、ブリーディングを改善する方法は成立しなく、三つのステップの全てが揃っては

じめて本発明の目的を満足させることができる。

【0028】

次に、本発明を特徴づける反応液の付与形態について述べる。本発明者らの検討によれば、印字物の、発色性、定着性、ブリーディング、色の裏抜け問題の諸問題を同時に解決するためには、被記録媒体への反応液の付与形態を、被記録媒体に付与された反応液の液体の高さの最大値が、 $1\mu\text{m}$ 以上 $6\mu\text{m}$ 以下になるように制御すれば達成できる。好ましくは $1.5\mu\text{m}$ 以上 $4.5\mu\text{m}$ 以下の範囲とすることが望ましい。これが本発明の特徴である。ここで最大値と記載しているのは、被記録媒体への反応液の付与量は、印字画像により増減するからであり、本発明で言う最大値は、この付与量の増減における最大付与量を意味し、これを反応液の液体の高さとして表したためである。

【0029】

先に述べた前提となる記録方法において、印字物の、発色性、定着性、ブリーディング、色の裏抜け問題の諸問題の解決に対する最適な記録方法の条件は、反応液の付与量と着色顔料インクの付与量には相関関係がなく、反応液の付与量によって決定づけられている。その理由は、前提となるインクジェット記録方法は、反応液と着色顔料インクが接触した界面で瞬時に凝集膜を形成することに特徴があり、接触する界面は着色顔料インクの付与量に依存するものではなく、付与される位置の面積に依存するからである。そのため反応液の付与量は、着色顔料インクの2次色、3次色の付与量に関係なく一定であり、1次色と同じ付与量でよい。

【0030】

一方、反応液の液体の高さの最大値が $6\mu\text{m}$ より大きい場合、反応液と着色顔料インクの総溶媒量は多くなることから定着に時間がかかり、本発明の目的を達成することができなくなる。又、本発明の直接の目的ではないが、この場合は、総溶媒量が多いことから被記録媒体のコックリング現象（被記録媒体が凹凸に歪む現象）が激しくなる。逆に、反応液の液体の高さの最大値が $1\mu\text{m}$ よりも小さい場合は、反応液を使用したことによる効果が小さくなり、発色性の低下や色の裏抜け問題が顕著になる。

又、被記録媒体へ付与された反応液の液体の高さの最大値を $1\ \mu\text{m}$ 以上 $6\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $1.5\ \mu\text{m}$ 以上 $4.5\ \mu\text{m}$ 以下の範囲に制御することを達成する手段としては、1 滴の吐出量を画像解像度に従って調整する方法や、反応液の付与間隔で調整する方法を用いることができる。

【0031】

次に、本発明において使用する反応液について説明する。本発明における反応液に含有させる着色顔料インクと反応する反応剤としては、最も好適なものとして多価金属塩を挙げることができる。多価金属塩は、二価以上の多価金属イオンとこれら多価金属イオンに結合する陰イオンとから構成される。多価金属イオンの具体例としては、 Ca^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Zn^{2+} 等の二価金属イオン、そして Fe^{3+} 、 Al^{3+} 等の三価金属イオンが挙げられる。又、陰イオンとしては、 Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 等が挙げられる。反応液と着色顔料インクが接触した界面で瞬時に凝集膜を形成させるためには、両者が瞬時に反応するように構成することを要するが、例えば、反応液中の多価金属イオンの総電荷濃度を、着色顔料インク中の逆極性イオンの総電荷濃度の2倍以上となるようにすることが望ましい。

【0032】

本発明において使用する反応液は、上記したような反応剤を含有し、被記録媒体に付与され、後から付与されてくる着色顔料インクによって良好な画像を形成できるものであれば何れのものであってもよい。例えば、上記した反応剤を、水或いは水と水溶性有機溶剤とからなる水性液媒体に溶解したものが好ましい。使用できる水溶性有機溶剤としては、例えば、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類、アセトン等のケトン類、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコール類、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレングリコール、1, 2, 6-ヘキサントリオール、チオジグリコール、ヘキシレングリコール、ジエチレングリコール等のアルキレングリコール類、エチレングリコールメチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル等の多価アル

コールの低級アルキルエーテル類、エタノール、イソプロピルアルコール、*n*-ブチルアルコール、イソブチルアルコール等の1価アルコール類の他、グリセリン、*N*-メチル-2-ピロリドン、1,3-ジメチル-イミダゾリジノン、トリエタノールアミン、スルホラン、ジメチルサルホキサイド等が挙げられる。本発明における反応液中における上記水溶性有機溶剤の含有量については特に制限はないが、反応液全質量の5~60質量%、更に好ましくは、5~40質量%が好適な範囲である。

【0033】

又、本発明で使用する反応液には、更にこの他、必要に応じて、粘度調整剤、pH調整剤、防腐剤、酸化防止剤等の添加剤を適宜に配合しても構わないが、浸透促進剤として機能する界面活性剤の選択と添加量は、被記録媒体に対する反応液の浸透性を適宜なものに抑制する上で、注意が必要である。更に、本発明で使用する反応液は、無色であることがより好ましいが、被記録媒体上でインクと混合された際に、各色インクの色調を変えない範囲の淡色のものでもよい。更に、本発明で使用する反応液は、25℃付近での粘度が1~30cps.の範囲となるように調整されたものが好ましい。

【0034】

次に、本発明における着色顔料インクについて説明する。本発明で使用される着色顔料インクの顔料は、着色顔料インク的全質量に対して、質量比で1~20質量%、好ましくは2~12質量%の範囲で用いる。本発明において使用される顔料としては、具体的には、黒色の顔料としてはカーボンプラックが挙げられ、例えば、ファーネス法、チャネル法で製造されたカーボンプラックであって、一次粒子径が15~40nm、BET法による比表面積が50~300m²/g、DBP吸油量が40~150ml/100g、揮発分が0.5~10%、pH値が2~9等の特性を有するものが好ましく用いられる。このような特性を有する市販品としては、例えば、No. 2300、No. 900、MCF88、No. 33、No. 40、No. 45、No. 52、MA7、MA8、No. 2200B（以上、三菱化成製）、RAVEN1255（以上、コロンビア製）、REGAL400R、REGAL330R、REGAL660R、MOGUL

L (以上キャボット製)、Color Black FW1、Color Black FW18、Color Black S170、Color Black S150、Printex 35、Printex U (以上、デグッサ製) 等があり、何れも好ましく使用することができる。

【0035】

又、イエローの顔料としては、例えば、C. I. Pigment Yellow 1、C. I. Pigment Yellow 2、C. I. Pigment Yellow 3、C. I. Pigment Yellow 13、C. I. Pigment Yellow 16、C. I. Pigment Yellow 83 等が挙げられ、マゼンタの顔料としては、例えば、C. I. Pigment Red 5、C. I. Pigment Red 7、C. I. Pigment Red 12、C. I. Pigment Red 48 (Ca)、C. I. Pigment Red 48 (Mn)、C. I. Pigment Red 57 (Ca)、C. I. Pigment Red 112、C. I. Pigment Red 122 等が挙げられ、シアンの顔料としては、例えば、C. I. Pigment Blue 1、C. I. Pigment Blue 2、C. I. Pigment Blue 3、C. I. Pigment Blue 15:3、C. I. Pigment Blue 16、C. I. Pigment Blue 22、C. I. Vat Blue 4、C. I. Vat Blue 6 等が挙げられる。勿論、本発明は、これらに限られるものではない。又、以上の他、自己分散型顔料等、新たに製造された顔料も、勿論、使用することが可能である。

【0036】

又、本発明で使用できる着色顔料インクは、上記したような顔料の分散剤を含有するものであってもよい。この際に使用する分散剤としては、水溶性樹脂ならどのようなものでもよいが、重量平均分子量が1,000~30,000の範囲のものが好ましく、更に好ましくは、3,000~15,000の範囲のものを使用する。このような分散剤としては、具体的には、例えば、スチレン、スチレン誘導体、ビニルナフタレン、ビニルナフタレン誘導体、 α 、 β -エチレン性不

飽和カルボン酸の脂肪族アルコールエステル等、アクリル酸、アクリル酸誘導体、マレイン酸、マレイン酸誘導体、イタコン酸、イタコン酸誘導体、フマル酸、フマル酸誘導体、酢酸ビニル、ビニルピロリドン、アクリルアミド、及びその誘導体等から選ばれた少なくとも2つ以上の単量体（このうち少なくとも1つは親水性の重合性単量体）からなるブロック共重合体、或いは、ランダム共重合体、グラフト共重合体、又はこれらの塩等が挙げられる。或いは、ロジン、シェラック、デンプン等の天然樹脂も好ましく使用することができる。これらの樹脂は、塩基を溶解させた水溶液に可溶であり、アルカリ可溶型樹脂である。尚、これらの顔料分散剤として用いられる水溶性樹脂は、着色顔料インク的全質量に対して0.1～5質量%の範囲で含有させるのが好ましい。

【0037】

特に、前記に列挙したような顔料が含有されている着色顔料インクの場合には、着色顔料インクの全体が中性又はアルカリ性に調整されていることが好ましい。このようなものとすれば、顔料分散剤として使用される水溶性樹脂の溶解性を向上させ、長期保存性に一層優れた着色顔料インクとすることができるので好ましい。但し、この場合、インクジェット記録装置に使われている種々の部材の腐食の原因となる場合があるので、好ましくは、7～10のpH範囲とするのが望ましい。この際に使用されるpH調整剤としては、例えば、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等の各種有機アミン、水酸化ナトリウム、水酸化リチウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属の水酸化物等の無機アルカリ剤、有機酸や鉍酸等が挙げられる。上記したような顔料及び分散剤である水溶性樹脂は、水性液媒体中に分散又は溶解される。

【0038】

本発明で使用される着色顔料インクは、顔料及び必要に応じて使用される分散剤を水性液媒体に分散或いは溶解してなるが、水性液媒体として好適なものは、水及び水溶性有機溶剤の混合溶媒であり、水としては種々のイオンを含有する一般の水ではなく、イオン交換水（脱イオン水）を使用するのが好ましい。

【0039】

水と混合して使用される水溶性有機溶剤としては、例えば、メチルアルコール

、エチルアルコール、*n*-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、*n*-ブチルアルコール、*sec*-ブチルアルコール、*tert*-ブチルアルコール等の炭素数1～4のアルキルアルコール類；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類；アセトン、ジアセトンアルコール等のケトン又はケトアルコール類；テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類；ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコール類；エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレングリコール、1, 2, 6-ヘキサントリオール、チオジグリコール、ヘキシレングリコール、ジエチレングリコール等のアルキレン基が2～6個の炭素原子を含むアルキレングリコール類；グリセリン；エチレングリコールモノメチル（又はエチル）エーテル、ジエチレングリコールメチル（又はエチル）エーテル、トリエチレングリコールモノメチル（又はエチル）エーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテル類；*N*-メチル-2-ピロリドン、2-ピロリドン、1, 3-ジメチル-2-イミダゾリジノン等が挙げられる。これらの多くの水溶性有機溶剤の中でも、特に、ジエチレングリコール等の多価アルコール、トリエチレングリコールモノメチル（又はエチル）エーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテルが好ましい。

【0040】

上記したような水溶性有機溶剤の着色顔料インク中の含有量は、一般的には、着色顔料インク的全質量の3～50質量%の範囲、より好ましくは3～40質量%の範囲で使用する。又、使用される水の含有量としては、着色顔料インク的全質量の10～90質量%、好ましくは30～80質量%の範囲とする。

【0041】

又、本発明における着色顔料インクとしては、上記の成分の他に、必要に応じて所望の物性値を持つ着色顔料インクとするために、界面活性剤、消泡剤、防腐剤等を適宜に添加することができる。特に、浸透促進剤として機能する界面活性剤は、第3ステップで、被記録媒体に反応液や着色顔料インクの液体成分を速やかに浸透させる役割を担うため、かかる役割を果たすことのできる適量を添加する必要がある。添加量の例としては、0.05～10質量%、好ましくは0.5

～ 5 質量%が好適である。アニオン性界面活性剤の例としては、カルボン酸塩型、硫酸エステル型、スルホン酸塩型、燐酸エステル型等、一般に使用されているものを何れも好ましく使用することができる。

【 0 0 4 2 】

上記したような成分からなる着色顔料インクの作製方法としては、初めに、分散剤としての水溶性樹脂と、水とが少なくとも含有された水性媒体に顔料を添加し、混合攪拌した後、後述の分散手段を用いて分散を行い、必要に応じて遠心分離処理を行って所望の分散液を得る。次に、この分散液にサイズ剤、及び、上記で挙げたような適宜に選択された添加剤成分を加え、攪拌して本発明で使用する着色顔料インクとする。

【 0 0 4 3 】

尚、分散剤として前記したようなアルカリ可溶型樹脂を使用する場合には、樹脂を溶解させるために塩基を添加することが必要であるが、この際の塩基類としては、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、アミンメチルプロパノール、アンモニア等の有機アミン、或いは水酸化カリウム、水酸化ナトリウム等の無機塩基が好ましく使用される。

【 0 0 4 4 】

又、着色顔料インクの作製方法においては、顔料を含む水性媒体を攪拌し、分散処理する前に、プレミキシングを 3 0 分間以上行うのが効果的である。即ち、このようなプレミキシング操作は、顔料表面の濡れ性を改善し、顔料表面への分散剤の吸着を促進することができるため、好ましい。

【 0 0 4 5 】

上記した顔料の分散処理の際に使用される分散機は、一般に使用される分散機なら、如何なるものでもよいが、例えば、ボールミル、ロールミル及びサンドミル等が挙げられる。その中でも、高速型のサンドミルが好ましく使用される。このようなものとしては、例えば、スーパーミル、サンドグラインダー、ビーズミル、アジテータミル、グレンミル、ダイノーミル、パールミル及びコボルミル（何れも商品名）等が挙げられる。

【 0 0 4 6 】

又、着色顔料インクをインクジェット記録方法に適用する場合には、耐目詰り性等の要請から、最適な粒度分布を有する顔料を用いるが、所望の粒度分布を有する顔料を得る方法としては、分散機の粉碎メディアのサイズを小さくすること、粉碎メディアの充填率を大きくすること、処理時間を長くすること、吐出速度を遅くすること、粉碎後フィルタや遠心分離機等で分級すること、及びこれらの手法の組合せ等の手法が挙げられる。

【0047】

次に、上記した構成を有する本発明で使用する反応液と着色顔料インクを適用したインクジェット記録方法について説明する。更に、当該方法に適用することが好適なカートリッジ、記録ユニット、インクジェット記録装置、及び、これらの装置に好適に用いられる液体吐出ヘッドの構成の具体例を説明する。図1は、本発明で使用するインクジェット記録装置として好適な、吐出時に気泡を大気と連通する吐出方式のインクジェット記録ヘッドとしての液体吐出ヘッド、及び、このヘッドを用いる液体吐出装置としてのインクジェットプリンタの一例の要部を示す概略斜視図である。

【0048】

図1においては、インクジェットプリンタは、ケーシング1008内に長手方向に沿って設けられる被記録媒体としての用紙1028を、図中に示した矢印Pで示す方向に間欠的に搬送する搬送装置1030と、該搬送装置1030による用紙1028の搬送方向Pに略直交する矢印S方向に略平行に、ガイド軸1014に沿って往復運動せしめられる記録部1010と、記録部1010を往復運動させる駆動手段としての移動駆動部1006とを含んで構成されている。

【0049】

移動駆動部1006は、所定の間隔をもって対向配置される回転軸に配されるプーリ1026a、及び、該プーリ1026bに巻きかけられるベルト1016、ローラユニット1022a、及び、該ローラユニット1022bに略平行に配置され記録部1010のキャリッジ部材1010aに連結されるベルト1016を順方向及び逆方向に駆動させるモータ1018、とを含んで構成されている。

【0050】

モータ 1018 が作動状態とされてベルト 1016 が図 1 の矢印 R 方向に回転したとき、記録部 1010 のキャリッジ部材 1010a は、図 1 の矢印 S 方向に所定の移動量だけ移動される。又、モータ 1018 が作動状態とされてベルト 1016 が図中に示した矢印 R 方向とは逆方向に回転したとき、記録部 1010 のキャリッジ部材 1010a は、図 1 の矢印 S 方向とは反対の方向に所定の移動量だけ移動されることとなる。更に、移動駆動部 1006 の一端部には、キャリッジ部材 1010a のホームポジションとなる位置に、記録部 1010 の吐出回復処理を行うための回復ユニット 1026 が、記録部 1010 のインク吐出口配列に対向して設けられている。

【0051】

記録部 1010 は、インクジェットカートリッジ（以下、単にカートリッジと記述する場合がある）1012Y、1012M、1012C 及び 1012B が各色、例えば、イエロー、マゼンタ、シアン及びブラック顔料を含有した着色顔料インクとして、1012S が反応液として、キャリッジ部材 1010a に対して着脱自在に備えられる。

【0052】

図 2 は、上述のインクジェット記録装置に搭載可能なインクジェットカートリッジの一例を示す。本例におけるカートリッジ 1012 は、シリアルタイプのものであり、インクジェット記録ヘッド 100 と、インク等の液体を収容する液体タンク 1001 とで主要部が構成されている。

【0053】

インクジェット記録ヘッド 100 は、液体を吐出するための多数の吐出口 832 が形成されており、液体組成物等の液体は、液体タンク 1001 から図示しない液体供給通路を介して液体吐出ヘッド 100 の共通液室（図 3 参照）へと導かれるようになっている。図 2 に示したカートリッジ 1012 は、インクジェット記録ヘッド 100 と液体タンク 1001 とを一体的に形成し、必要に応じて液体タンク 1001 内に液体を補給できるようにしたものであるが、この液体吐出ヘッド 100 に対し、液体タンク 1001 を交換可能に連結した構造を採用するようにしてもよい。

【0054】

このような構成のインクジェットプリンタに搭載され得る上述の液体吐出ヘッドの具体例を、以下に更に詳しく説明する。図3は、本発明で利用できるインクジェット記録装置に好適な液体吐出ヘッドの要部を模式的に示した概略斜視図である。尚、これらの図において、電気熱変換素子を駆動するための電氣的な配線等は省略している。

【0055】

本発明で使用する液体吐出ヘッドにおいては、例えば、図3に示されるような、ガラス、セラミックス、プラスチック或いは金属等からなる基板934が用いられる。このような基板の材質は、本発明の本質ではなく、流路構成部材の一部として機能し、インク吐出エネルギー発生素子、及び後述する液流路、吐出口を形成する材料層の支持体として、機能し得るものであれば特に限定されるものではない。そこで、本例では、Si基板（ウエハ）を用いた場合で説明する。このような基板934上にインク吐出口を形成するが、その方法としては、レーザー光による形成方法の他、例えば、後述するオリフィスプレート（吐出口プレート）935を感光性樹脂として、MPA（Mirror Projection Aliner）等の露光装置により、吐出口を形成する方法も挙げられる。

【0056】

図3において、934は、電気熱変換素子（以下、ヒータと記述する場合がある）931、及び、共通液室部としての長溝状の貫通口からなるインク供給口933を備える基板であり、該インク供給口933の長手方向の両側には、熱エネルギー発生手段であるヒータ931がそれぞれ1列ずつ千鳥状に、電気熱変換素子の間隔が、例えば、300dpiで配列されている。又、この基板934には、インク流路を形成するためのインク流路壁936が設けられている。このインク流路壁936には、更に吐出口832を備える吐出口プレート935が設けられている。

【0057】

ここで、図3においては、インク流路壁936と吐出口プレート935とは、別部材として示されているが、このインク流路壁936を、例えば、スピncer

ト等の手法によって基板 934 上に形成することにより、インク流路壁 936 と吐出口プレート 935 とを同一部材として同時に形成することも可能である。ここでは、更に、吐出口面（上面）935a 側は撥水処理が施されている。

【0058】

例示した装置では、図1の矢印S方向に走査しながら記録を行うシリアルタイプのヘッドを用い、例えば、1,200dpiで記録を行う。駆動周波数は10kHzであり、一つの吐出口では、最短時間間隔100 μ s毎に吐出を行うことになる。

【0059】

次に、上述の構成のインクジェット記録ヘッドによる液体の吐出動作について図4～図11を用いて説明する。図4～図11は、図3に記載の液体吐出ヘッドの液体吐出動作を説明するための断面図であり、図3に示すX-X断面図である。この断面において吐出口部940のオリフィスプレート厚み方向の端部は、溝1141の頂部1141aとなっている。

【0060】

図4は、ヒータ上に膜状の気泡が生成した状態を示し、図5は、図4の約1 μ s後、図6は、図4の約2 μ s後、図7は、図4の約3 μ s後、図8は、図4の約4 μ s後、図9は、図4の約5 μ s後、図10は、図4の約6 μ s後、図11は、図4の約7 μ s後の状態をそれぞれ示している。尚、以下の説明において、「落下」又は「落とし込み」、「落ち込み」とは、いわゆる重力方向への落下という意味ではなく、ヘッドの取り付け方向によらず、電気熱変換素子の方向への移動をいう。

【0061】

先ず、図4に示すように、記録信号等に基づいたヒータ931への通電に伴ってヒータ931上の液流路1338内に気泡101が生成されると、該気泡は、2 μ s間に図5及び図6に示したように急激に体積膨張して成長する。気泡101の最大体積時における高さは吐出口面935aを上回るが、このとき、気泡の圧力は大気圧の数分の1から10数分の1にまで減少している。

【0062】

次に、気泡 101 の生成から約 $2\ \mu\text{s}$ 後の時点で、気泡 101 は上述のように最大体積から体積減少に転じるが、これとほぼ同時にメニスカス 102 の形成も始まる。このメニスカス 102 も、図 7 に示したように、ヒータ 931 側への方に後退、即ち、落下してゆく。

【0063】

ここで、図示した例の液体吐出ヘッドにおいては、吐出口部に複数の溝 1141 が分散した状態で設けられていることにより、メニスカス 102 が後退する際に、溝 1141 の部分では、メニスカス後退方向 F_M とは反対方向 F_C に毛管力が作用する。その結果、仮に何らかの原因により気泡 101 の状態に多少のバラツキが認められたとしても、メニスカスの後退時のメニスカス及び主液滴（以下、液体又はインクと記述する場合がある） I_a の形状が、吐出口中心に対して略対称形状となるように補正される。

【0064】

そして、図示した例の液体吐出ヘッドでは、このメニスカス 102 の落下速度が気泡 101 の収縮速度よりも速いために、図 8 に示したように、気泡の生成から約 $4\ \mu\text{s}$ 後の時点で気泡 101 が吐出口 832 の下面近傍で大気に連通する。このとき、吐出口 832 の中心軸近傍の液体（インク）は、ヒータ 931 に向かって落ち込んでゆく。これは、大気に連通する前の気泡 101 の負圧によってヒータ 931 側に引き戻された液体（インク） I_a が、気泡 101 の大気連通後も慣性でヒータ 931 面方向の速度を保持しているからである。

【0065】

ヒータ 931 側に向かって落ち込んでいった液体（インク）は、図 9 に示すように気泡 101 の生成から約 $5\ \mu\text{s}$ 後の時点でヒータ 931 の表面に到達し、図 10 に示すように、ヒータ 931 の表面を覆うように拡がってゆく。このようにヒータ 931 の表面を覆うように拡がった液体は、ヒータ 931 の表面に沿った水平方向のベクトルを有するが、ヒータ 931 の表面に交差する、例えば、垂直方向のベクトルは消滅し、ヒータ 931 の表面上に留まろうとし、それよりも上側の液体、即ち、吐出方向の速度ベクトルを保つ液体を下方向に引っ張ることになる。

【0066】

その後、ヒータ 931 の表面に拡がった液体と、上側の液体（主液滴）との間の液体部分 I_b が細くなってゆき、気泡 101 の生成から約 $7\mu s$ 後の時点で図 11 に示したようにヒータ 931 の表面の中央で液体部分 I_b が切断され、吐出方向の速度ベクトルを保つ主液滴 I_a と、ヒータ 931 の表面上に拡がった液体 I_c とに分離される。このように分離の位置は液流路 1338 内部、より好ましくは、吐出口 832 よりも電気熱変換素子 931 側が望ましい。

【0067】

主液滴 I_a は吐出方向に偏りがなく、吐出ヨレすることなく、吐出口 832 の中央部分から吐出され、被記録媒体の被記録面の所定位置に着弾される。又、ヒータ 931 の表面上に拡がった液体 I_c は、従来であれば、主液滴の後続としてサテライト滴となって飛翔するものであるが、ヒータ 931 の表面上に留まり、吐出されない。

【0068】

このように、サテライト滴の吐出を抑制することができるため、サテライト滴の吐出により発生し易いスプラッシュを防止することができ、霧状に浮遊するミストによって被記録媒体の被記録面が汚れるのを確実に防止することが可能となる。尚、図 8～11 において、 I_d は溝部に付着したインク（溝内のインク）を、又、 I_e は液流路 1338 内に残存しているインクを表している。

【0069】

このように、図示した例の液体吐出ヘッドでは、気泡が最大体積に成長した後の体積減少段階で液体を吐出する際に、吐出口の中心に対して分散した複数の溝により、吐出時の主液滴の方向を安定化させることができる。その結果、吐出方向のヨレのない、着弾精度の高い液体吐出ヘッドを提供することができる。又、高い駆動周波数での発泡ばらつきに対しても吐出を安定して行うことができることによる、高速高精細印字を実現することができる。

【0070】

特に、図示した例の液体吐出ヘッドでは、気泡の体積減少段階で、この気泡を初めて大気と連通させることで液体を吐出することにより、気泡を大気に連通さ

せて液滴を吐出する際に発生するミストを防止できるので、所謂、突然不吐出の要因となる、吐出口面に液滴が付着する状態を抑制することもできる。本発明に好適に使用できる、上記したような吐出時に気泡を大気と連通する吐出方式の記録ヘッドの他の実施態様としては、例えば、特許第 2 7 8 3 6 4 7 号公報に記載のように、いわゆるエッジシュータータイプが挙げられる。

【0 0 7 1】

本発明の記録方法は、特にインクジェット記録方式の中でも、熱エネルギーを利用して飛翔的液滴を形成し、記録を行うインクジェット方式の記録ヘッドや記録装置において、優れた効果をもたらすものである。その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第 4, 7 2 3, 1 2 9 号明細書及び同第 4, 7 4 0, 7 9 6 号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。

【0 0 7 2】

この方式は、いわゆるオンデマンド型及びコンティニュアス型の何れにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を超える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的に、この駆動信号に一対一に対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長及び収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの液滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0 0 7 3】

この際のパルス形状の駆動信号としては、米国特許第 4, 4 6 3, 3 5 9 号明細書及び同第 4, 3 4 5, 2 6 2 号明細書に記載されているようなものが適している。尚、上記熱作用面の温度上昇率についての発明に関する米国特許第 4, 3 1 3, 1 2 4 号明細書に記載されている条件を採用すると、更に、優れた記録を行なうことができる。

【0074】

本発明で使用するインクカートリッジ、記録ユニット、インクジェット記録装置を構成する記録ヘッドの構成としては、上記に挙げた各明細書に開示されているような吐出口、液流路及び電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路又は直角液流路）の他に、熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4, 558, 333号明細書及び米国特許第4, 459, 600号明細書を用いた構成のものを使用することも好ましい。

【0075】

加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても有効である。

【0076】

更に、記録装置が記録できる最大範囲の被記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成の何れでもよい。

【0077】

加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電氣的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、或いは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いることもできる。

【0078】

又、本発明を好適に適用できるインクジェット記録装置に設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは、本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或いは吸引手段、電気熱変換体或いはこれとは別の加熱素子、或いはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を

行うために有効である。

【0079】

【実施例】

以下、実施例及び比較例を挙げて、本発明を更に具体的に説明する。尚、以下の記載において、「部」及び「%」とあるものは特に断わらない限り質量基準である。

〔実施例1〕

先ず下記に述べるようにして、各色の着色顔料インクを得た。

(着色顔料インクの調製)

<顔料分散液の作製>

- ・ スチレン-アクリル酸-アクリル酸エチル共重合体
(酸価 240、重量平均分子量 = 5,000)
 - 1. 5部
- ・ モノエタノールアミン
 - 1. 0部
- ・ ジエチレングリコール
 - 5. 0部
- ・ イオン交換水
 - 81. 5部

【0080】

上記成分を混合し、ウォーターバスで70℃に加温し、樹脂分を完全に溶解させる。この溶液に新たに試作されたカーボンブラック(MCF88、三菱化成製)10部、イソプロピルアルコール1部を加え、30分間プレミキシングを行った後、下記の条件で分散処理を行った。

- ・ 分散機: サンドグラインダー (五十嵐機械製)
- ・ 粉砕メディア: ジルコニウムビーズ、1mm径
- ・ 粉砕メディアの充填率: 50% (体積比)
- ・ 粉砕時間: 3時間

更に、遠心分離処理(12,000rpm、20分間)を行って、粗大粒子を除去して、黒色の顔料分散液とした。

【0081】

<着色顔料インクK1の作製>

上記で得た黒色の顔料分散液を使用し、下記の組成比を有する成分を混合し、黒色の着色顔料インク K 1 とした。

| | |
|-----------------------------|--------|
| ・ 上記顔料分散液 | 30.0 部 |
| ・ グリセリン | 10.0 部 |
| ・ エチレングリコール | 5.0 部 |
| ・ N-メチルピロリドン | 5.0 部 |
| ・ エチルアルコール | 2.0 部 |
| ・ アセチレノール E H (川研ファインケミカル製) | 1.0 部 |
| ・ イオン交換水 | 47.0 部 |

【0082】

<着色顔料インク C 1 の作製>

着色顔料インク K 1 の作製の際に使用したカーボンブラック (MCF 88、三菱化成製) 10 部を、ピグメントブルー 15 に代えたこと以外は着色顔料インク K 1 の作製の場合と同様にして、シアン色の着色顔料インク C 1 を調製した。

【0083】

<着色顔料インク M 1 の作製>

着色顔料インク K 1 の作製の際に使用したカーボンブラック (MCF 88、三菱化成製) 10 部を、ピグメントレッド 7 に代えたこと以外は着色顔料インク K 1 の作製の場合と同様にして、マゼンタ色の着色顔料インク M 1 を調製した。

【0084】

<着色顔料インク Y 1 の作製>

着色顔料インク K 1 の作製の際に使用したカーボンブラック (MCF 88、三菱化成製) 10 部を、ピグメントイエロー 74 に代えたこと以外は着色顔料インク K 1 の作製と同様にして、イエロー色の着色顔料インク Y 1 を調製した。

【0085】

(反応液 S 1 の調製)

次に、下記の成分を混合溶解した後、更に、ポアサイズが $0.22\ \mu\text{m}$ のメンブレンフィルター (商品名: フロロポアフィルター、住友電工製) にて加圧濾過

し、pHが3.8に調整されている反応液S1を得た。

【0086】

＜反応液S1の組成＞

| | |
|-------------------------|-------|
| ・ジエチレングリコール | 10.0部 |
| ・メチルアルコール | 5.0部 |
| ・塩化アルミニウム | 7.0部 |
| ・アセチレノールEH（川研ファインケミカル製） | 0.1部 |
| ・イオン交換水 | 77.9部 |

【0087】

インクジェット記録ヘッドにより、上記で得た反応液S1と、各着色顔料インクK1、C1、M1、Y1とを用い、普通紙であるPB用紙（キヤノン製）に、反応液S1を先に付与させた後に着色顔料インクK1、C1、M1、Y1を付与させて、1cm角からなる発色性・裏抜け・定着性の評価用印字部を作成した。又、同様にして、ブリーディング評価用として背色と文字色の組み合わせによる印字部を作成し、これらを印字物A1とした。背色と文字色は、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1の1次色と、これらからなる2次色により組み合わせた。評価した文字は「電驚」の明朝体で、文字の大きさは8ポイント文字の1種類とした。

【0088】

尚、ここで用いた記録ヘッドは、1ドットあたりの吐出体積が夫々4.5plで、駆動周波数15kHzの動作が可能な1,200dpiの記録密度を有するものを使用した。印字条件は、反応液S1は、1,200dpiの記録密度に対して55%の付与率で記録し、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1は、1,200dpiの記録密度に対して100%の付与率で記録するものとした。又、印字テストの際の環境条件は、25℃/55%RHに統一してある。

【0089】

〔実施例2〕

実施例1で使用した反応液S1と、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1と

を用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物 A 1 と同様にして印字物 A 2 を作成した。本実施例では、反応液 S 1 は、1, 2 0 0 d p i の記録密度に対して 4 0 % の付与率で記録し、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 は、1, 2 0 0 d p i の記録密度に対して 1 0 0 % の付与率で記録した。

【0 0 9 0】

〔実施例 3〕

実施例 1 で使用した反応液 S 1 と、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物 A 1 と同様にして印字物 A 3 を作成した。本実施例では、反応液 S 1 は、1, 2 0 0 d p i の記録密度に対して 2 5 % の付与率で記録し、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 は、1, 2 0 0 d p i の記録密度に対して 1 0 0 % の付与率で記録した。

【0 0 9 1】

〔実施例 4〕

実施例 1 で使用した反応液 S 1 と、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物 A 1 と同様にして印字物 A 4 を作成した。本実施例では、反応液 S 1 は、1, 2 0 0 d p i の記録密度に対して 1 7 % の付与率で記録し、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 は、1, 2 0 0 d p i の記録密度に対して 1 0 0 % の付与率で記録した。

【0 0 9 2】

〔実施例 5〕

実施例 1 で使用した反応液 S 1 と、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物 A 1 と同様にして印字物 A 5 を作成した。本実施例では、反応液 S 1 は、1, 2 0 0 d p i の記録密度に対して 1 0 % の付与率で記録し、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 は、1, 2 0 0 d p i の記録密度に対して 1 0 0 % の付与率で記録した。

【0 0 9 3】

〔比較例 1〕

実施例 1 で使用した反応液 S 1 と、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物 A 1 と同様にして印字物

A 6 を作成した。本比較例では、反応液 S 1 は、1, 200 dpi の記録密度に対して 100 % の付与率で記録し、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 は、1, 200 dpi の記録密度に対して 100 % の付与率で記録した。

【0094】

〔比較例 2〕

実施例 1 で使用した反応液 S 1 と、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物 A 1 と同様にして印字物 A 7 を作成した。本比較例では、反応液 S 1 は、1, 200 dpi の記録密度に対して 85 % の付与率で記録し、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 は、1, 200 dpi の記録密度に対して 100 % の付与率で記録した。

【0095】

〔比較例 3〕

実施例 1 で使用した反応液 S 1 と、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物 A 1 と同様にして印字物 A 8 を作成した。本比較例では、反応液 S 1 は、1, 200 dpi の記録密度に対して 65 % の付与率で記録し、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 は、1, 200 dpi の記録密度に対して 100 % の付与率で記録した。

【0096】

〔比較例 4〕

実施例 1 で使用した反応液 S 1 と、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物 A 1 と同様にして印字物 A 9 を作成した。本比較例では、反応液 S 1 は、1, 200 dpi の記録密度に対して 5 % の付与率で記録し、着色顔料インク K 1、C 1、M 1、Y 1 は 1, 200 dpi の記録密度に対して 100 % の付与率で記録した。

【0097】

(評価)

以上、実施例 1 ～ 5、比較例 1 ～ 4 で作成した印字物 A 1 ～ A 9 において、下記の方法及び基準で評価を行った。

【0098】

1. 発色性

実施例 1～5、比較例 1～4 で作成した印字物 A 1～A 9 について、12 時間放置後の反射濃度を反射濃度計マクベス RD 19（マクベス社製）にて測定して、発色性を評価した。尚、評価基準は以下の通りである。

◎：反射濃度が、1.40 以上。

○：反射濃度が、1.20 以上 1.40 未満。

×：反射濃度が、1.20 未満。

【0099】

2. 裏抜け

実施例 1～5、比較例 1～4 で作成した印字物 A 1～A 9 について、12 時間放置後の印字部裏面の反射濃度を反射濃度計マクベス RD 19（マクベス社製）にて測定して、裏抜けの程度を評価した。尚、評価基準は以下の通りである。

◎：反射濃度が、0.05 未満。

○：反射濃度が、0.05 以上 0.10 未満。

×：反射濃度が、0.10 以上。

【0100】

3. 定着性

実施例 1～5、比較例 1～4 で作成した印字物 A 1～A 9 について、印字直後から 15 秒経過後に、印字していない別の PB 用紙 A 0（キヤノン製）を印字物 A 1～A 9 の印字部に密着させて、 35 g/cm^2 の加圧状態を維持したまま擦り合わせ、色写りがあるか否かを目視観察して、定着性を評価した。尚、評価基準は以下の通りである。

◎：PB 用紙 A 0 に色写りしない。

○：PB 用紙 A 0 に殆ど色写りしない（実使用で問題がないレベル）。

×：PB 用紙 A 0 に色写りする（実使用で問題があるレベル）。

【0101】

4. ブリーディング

実施例 1～5、比較例 1～4 で作成した印字物 A 1～A 9 について、8 ポイントからなる文字の視認性について、下記の基準で官能試験を行ってブリーディン

グを評価した。

◎：視認性良好。

○：やや視認性に劣る（実使用で問題がないレベル）。

×：視認性に問題がある（実使用で問題があるレベル）。

【0102】

印字物 A1～A9 における発色性、裏抜け、定着性、ブリーディングの評価結果を下記表 1 に示した。又、下記表 1 中に、各印字物における 1 ドットあたりの吐出体積と、記録密度と付与率から算出した反応液の液体の高さを記載した。

【0103】

表 1：評価結果

| 項目 | 印字物 | | | | | | | | |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| | A6 | A7 | A8 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A9 |
| 発色性 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | × |
| 裏抜け | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | × |
| 定着性 | × | × | × | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| ブリーディング | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ○ |
| 反応液の液体の高さ (μm) | 10.0 | 8.54 | 6.53 | 5.52 | 4.02 | 2.51 | 1.71 | 1.00 | 0.5 |

【0104】

上記表 1 より、本発明の目的である発色性、裏抜け、定着性、ブリーディングの全てを満足するための最適条件は、反応液の液体の高さが、被記録媒体へ付与した反応液の液体の高さの最大値を 1 μm 以上 6 μm 以下にすること、より好ましくは 1.5 μm 以上 4.5 μm 以下の範囲であることが望ましいことが分かった。

【0105】

〔実施例 6〕

実施例 1 で使用した反応液 S1 と、着色顔料インク K1、C1、M1、Y1 とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物 A1 と同様にして印字物

B1を作成した。本実施例では、反応液S1は、1, 200 dpiの記録密度に対して55%の付与率で記録し、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1は、1, 200 dpiの記録密度に対して50%の付与率で記録した。

【0106】

〔実施例7〕

実施例1で使用した反応液S1と、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物A1と同様にして印字物B2を作成した。本実施例では、反応液S1は、1, 200 dpiの記録密度に対して40%の付与率で記録し、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1は、1, 200 dpiの記録密度に対して50%の付与率で記録した。

【0107】

〔実施例8〕

実施例1で使用した反応液S1と、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物A1と同様にして印字物B3を作成した。本実施例では、反応液S1は、1, 200 dpiの記録密度に対して25%の付与率で記録し、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1は1, 200 dpiの記録密度に対して50%の付与率で記録した。

【0108】

〔実施例9〕

実施例1で使用した反応液S1と、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物A1と同様にして印字物B4を作成した。本実施例では、反応液S1は、1, 200 dpiの記録密度に対して17%の付与率で記録し、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1は1, 200 dpiの記録密度に対して50%の付与率で記録した。

【0109】

〔実施例10〕

実施例1で使用した反応液S1と、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物A1と同様にして印字物B5を作成した。本実施例では、反応液S1は、1, 200 dpiの記録密度に

対して10%の付与率で記録し、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1は、1, 200 dpiの記録密度に対して50%の付与率で記録した。

【0110】

〔比較例5〕

実施例1で使用した反応液S1と、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物A1と同様にして印字物B6を作成した。本比較例では、反応液S1は、1, 200 dpiの記録密度に対して100%の付与率で記録し、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1は1, 200 dpiの記録密度に対して50%の付与率で記録した。

【0111】

〔比較例6〕

実施例1で使用した反応液S1と、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物A1と同様にして印字物B7を作成した。本比較例では、反応液S1は、1, 200 dpiの記録密度に対して85%の付与率で記録し、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1は、1, 200 dpiの記録密度に対して50%の付与率で記録した。

【0112】

〔比較例7〕

実施例1で使用した反応液S1と、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物A1と同様にして印字物B8を作成した。本比較例では、反応液S1は、1, 200 dpiの記録密度に対して65%の付与率で記録し、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1は、1, 200 dpiの記録密度に対して50%の付与率で記録した。

【0113】

〔比較例8〕

実施例1で使用した反応液S1と、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1とを用い、印字条件を下記のように変更する以外は印字物A1と同様にして印字物B9を作成した。本比較例では、反応液S1は、1, 200 dpiの記録密度に対して5%の付与率で記録し、着色顔料インクK1、C1、M1、Y1は、1,

200 dpi の記録密度に対して 50 % の付与率で記録した。

【0114】

(評価)

以上、実施例 6 ～ 10、比較例 5 ～ 8 で作成した印字物 B 1 ～ B 9 について、下記の方法及び基準で評価を行った。

【0115】

5. 発色性

実施例 6 ～ 10、比較例 5 ～ 8 で作成した印字物 B 1 ～ B 9 について、12 時間放置後の反射濃度を反射濃度計マクベス RD 19 (マクベス社製) にて測定して、発色性を評価した。尚、評価基準は以下の通りである。

◎：反射濃度が、0.70 以上。

○：反射濃度が、0.50 以上 0.70 未満。

×：反射濃度が、0.50 未満。

【0116】

6. 裏抜け

実施例 6 ～ 10、比較例 5 ～ 8 で作成した印字物 B 1 ～ B 9 について、12 時間放置後の印字部裏面の反射濃度を反射濃度計マクベス RD 19 (マクベス社製) にて測定して、裏抜けの程度を評価した。尚、評価基準は以下の通りである。

◎：反射濃度が、0.03 未満。

○：反射濃度が、0.03 以上 0.7 未満。

×：反射濃度が、0.7 以上。

【0117】

7. 定着性

実施例 6 ～ 10、比較例 5 ～ 8 で作成した印字物 B 1 ～ B 9 について、印字直後から 15 秒経過後に、印字していない別の PB 用紙 A 0 (キヤノン製) を印字物 B 1 ～ B 9 の印字部に密着させて、 35 g/cm^2 の加圧状態を維持したまま擦り合わせ、色写りがあるか否かを目視観察して、定着性を評価した。尚、評価基準は以下の通りである。

◎：PB 用紙 A 0 に色写りしない。

○：PB用紙A0に殆ど色写りしない（実使用で問題がないレベル）。

×：PB用紙A0に色写りする（実使用で問題があるレベル）。

【0118】

8. ブリーディング

実施例6～10、比較例5～8で作成した印字物B1～B9について、8ポイントからなる文字の視認性について官能試験を行って、ブリーディングを評価した。尚、評価基準は以下の通りである。

◎：視認性良好。

○：やや視認性に劣る（実使用で問題がないレベル）。

×：視認性に問題がある（実使用で問題があるレベル）。

【0119】

印字物B1～B9における発色性、裏抜け、定着性、ブリーディングの評価結果を下記表2に示した。又、下記表2には、1ドットあたりの吐出体積と記録密度と付与率から算出した反応液の液体の高さを記載してある。

【0120】

表2：評価結果

| 項目 | 印字物 | | | | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| | B6 | B7 | B8 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B9 |
| 発色性 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | × |
| 裏抜け | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | × |
| 定着性 | × | × | × | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| ブリーディング | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 反応液の液体の高さ（ μm ） | 10.0 | 8.54 | 6.53 | 5.52 | 4.02 | 2.51 | 1.71 | 1.00 | 0.5 |

【0121】

上記表2から、本発明の目的である発色性、裏抜け、定着性、ブリーディングを両立するための最適条件は、先の実施例1～5、比較例1～4で作成した印字

物 A 1 ～ A 9 と殆ど変わらず、反応液の液体の高さが支配的であることが確認できた。

【 0 1 2 2 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のインクジェット記録方法を用いることにより、普通紙に対して高い画像濃度で、該画像濃度の均一性が高く、ブリーディングのない、しかも普通紙に対する裏抜けのない高画質なカラー画像が得られると同時に、定着性、印字品位ともに良好な画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

インクジェットプリンタの一例を示す概略斜視図である。

【図 2】

インクジェットカートリッジの一例を示す概略斜視図である。

【図 3】

液体吐出ヘッドの一例を示す模式的概略斜視図である。

【図 4】

図 3 中の X - X 斜視断面形状に対応し、液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 5】

図 3 中の X - X 斜視断面形状に対応し、液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 6】

図 3 中の X - X 斜視断面形状に対応し、液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 7】

図 3 中の X - X 斜視断面形状に対応し、液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 8】

図 3 中の X - X 斜視断面形状に対応し、液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時

的に説明するための概略断面図である。

【図 9】

図 3 中の X - X 斜視断面形状に対応し、液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 1 0】

図 3 中の X - X 斜視断面形状に対応し、液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 1 1】

図 3 中の X - X 斜視断面形状に対応し、液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 1 2】

本発明の前提となるインクジェット記録方法を模式的に説明する図である。

【符号の説明】

- 1 0 : 被記録媒体
- 1 0 a : 被記録媒体の印字表面
- 2 0 : 反応液
- 2 1 : 多価金属イオン
- 3 0 : 着色顔料インク
- 3 1 : 分散状態にある顔料粒子
- 3 1 a : 電気的斥力を消失した顔料粒子
- 3 1 b : 凝集状態にある顔料粒子 (凝集膜)
- 3 2 : 浸透促進剤
- 1 0 0 : インクジェット記録ヘッド
- 1 0 1 : 気泡
- 1 0 2 : メニスカス
- 8 3 2 : 吐出口
- 9 3 1 : 電気熱変換素子 (ヒータ、インク吐出エネルギー発生素子)
- 9 3 3 : インク供給口 (開口部)
- 9 3 4 : 基板

9 3 5 : オリフィスプレート (吐出口プレート)
9 3 5 a : 吐出口面
9 3 6 : インク流路壁
9 4 0 : 吐出口部
1 0 0 1 : 液体タンク
1 0 0 6 : 移動駆動部
1 0 0 8 : ケーシング
1 0 1 0 : 記録部
1 0 1 0 a : キャリッジ部材
1 0 1 2 : カートリッジ
1 0 1 2 Y、M、C、B、S : インクジェットカートリッジ
1 0 1 4 : ガイド軸
1 0 1 6 : ベルト
1 0 1 8 : モータ
1 0 2 0 : 駆動部
1 0 2 2 a、1 0 2 2 b : ローラユニット
1 0 2 4 a、1 0 2 4 b : ローラユニット
1 0 2 6 : 回復ユニット
1 0 2 6 a、1 0 2 6 b : プーリ
1 0 2 8 : 用紙
1 0 3 0 : 搬送装置
1 1 4 1 : 溝
1 1 4 1 a : 頂部
1 3 3 8 : 液流路
F_M : メニスカス後退方向
F_C : メニスカス後退方向と反対方向
I : インク
I_a : 主液滴 (液体、インク)
I_b、I_c : 液体 (インク)

I_d ：溝部に付着したインク（溝内のインク）

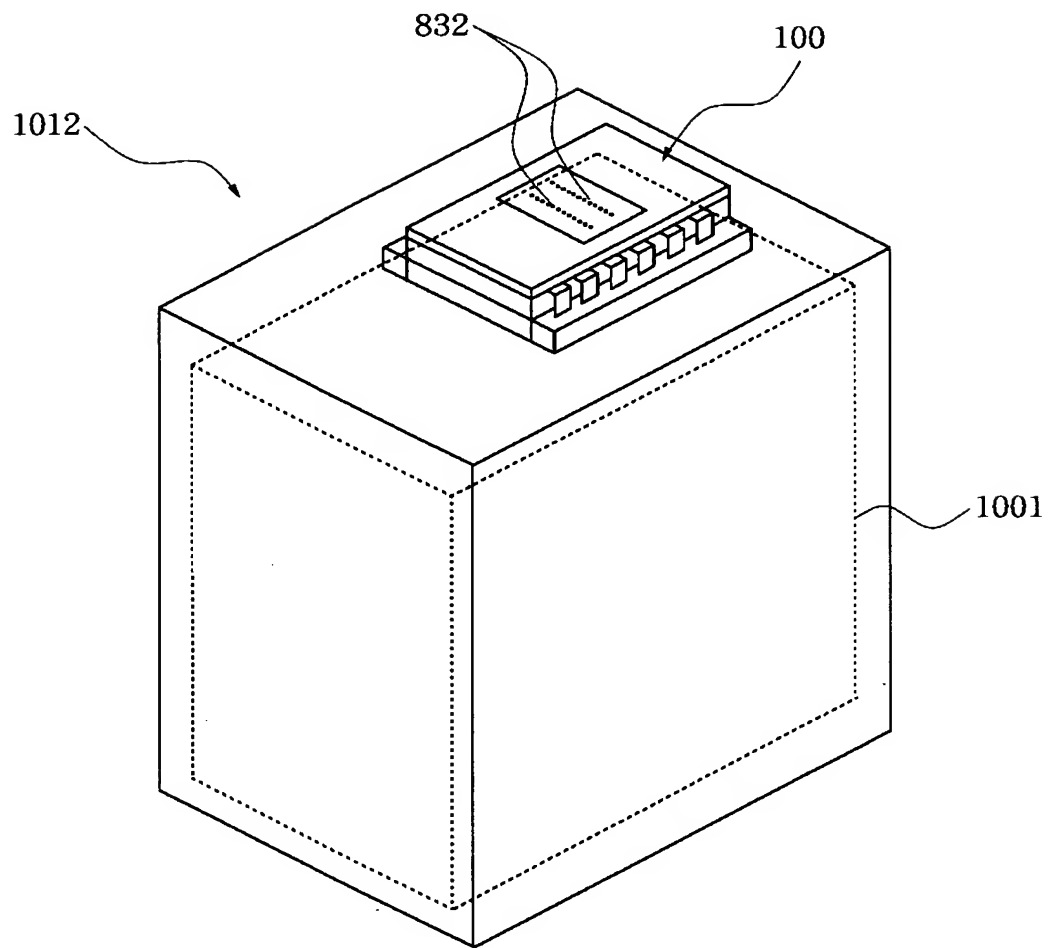
I_e ：液流路内に残存しているインク

P：用紙の搬送方向

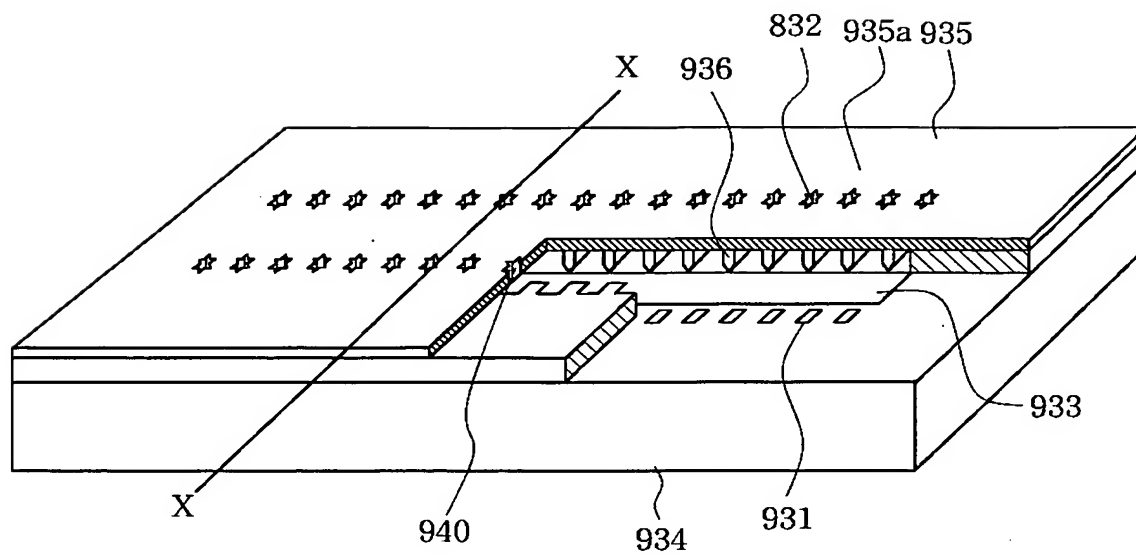
R：ベルトの回転方向

S：用紙の搬送方向と略直交する方向

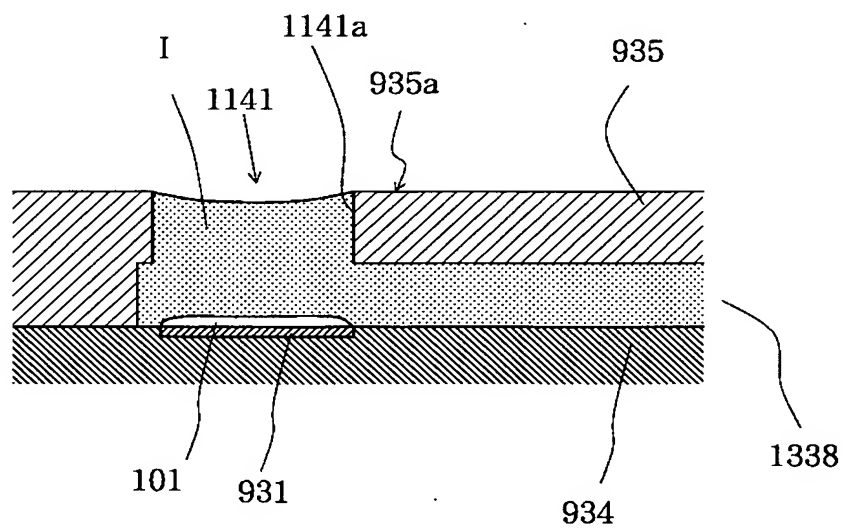
【図 2】



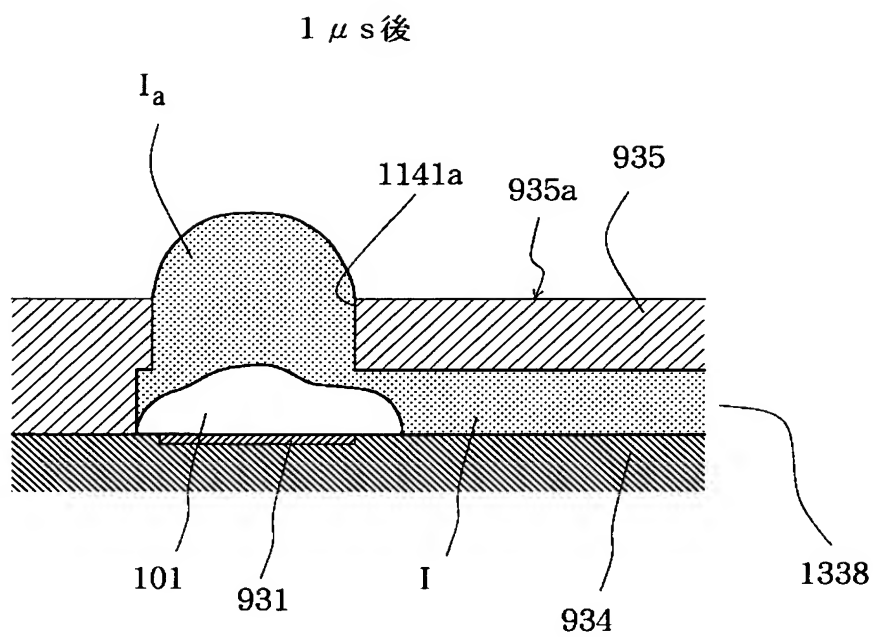
【図 3】



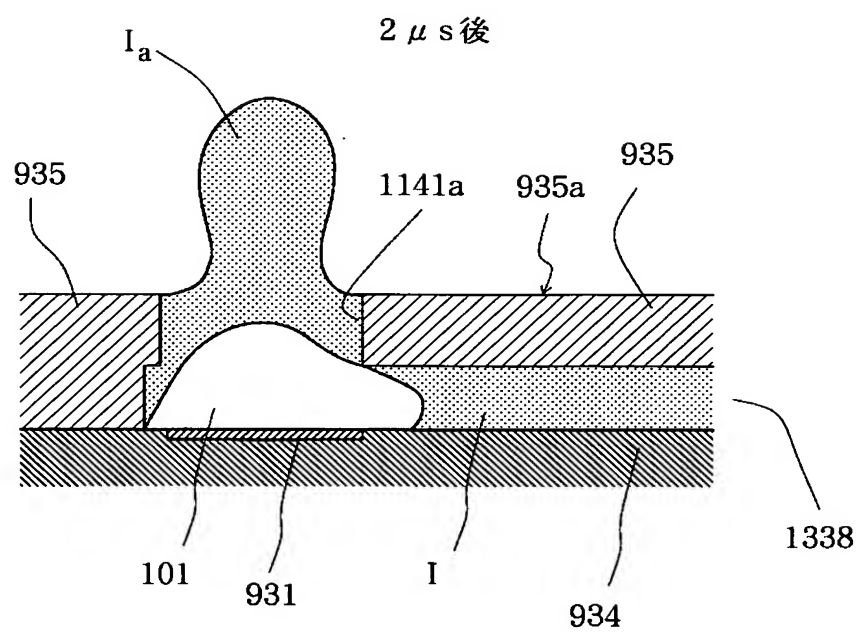
【図 4】



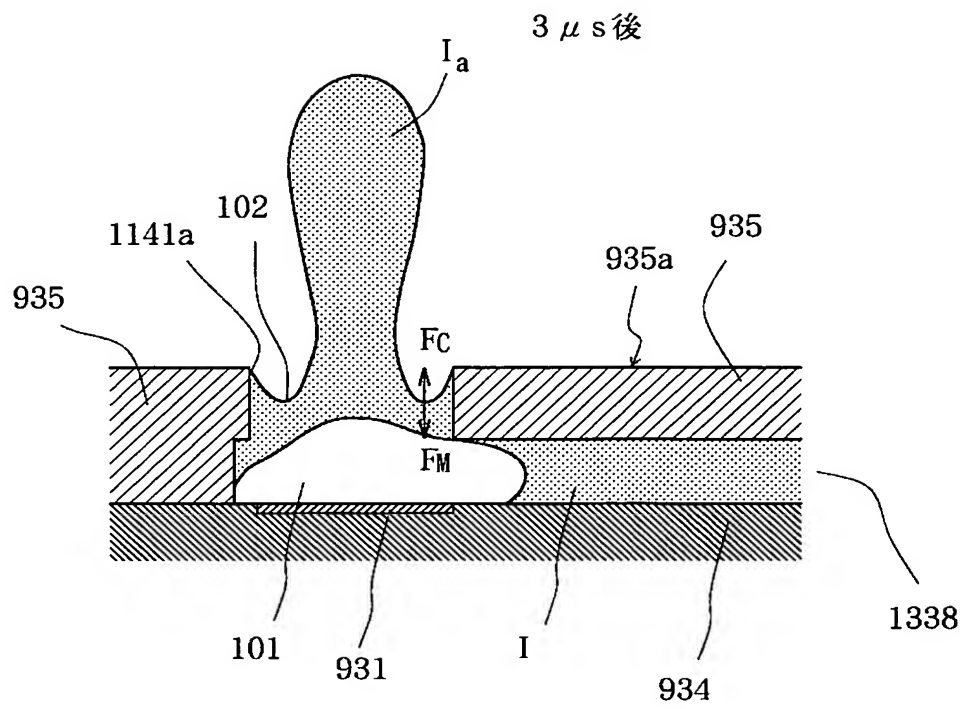
【図 5】



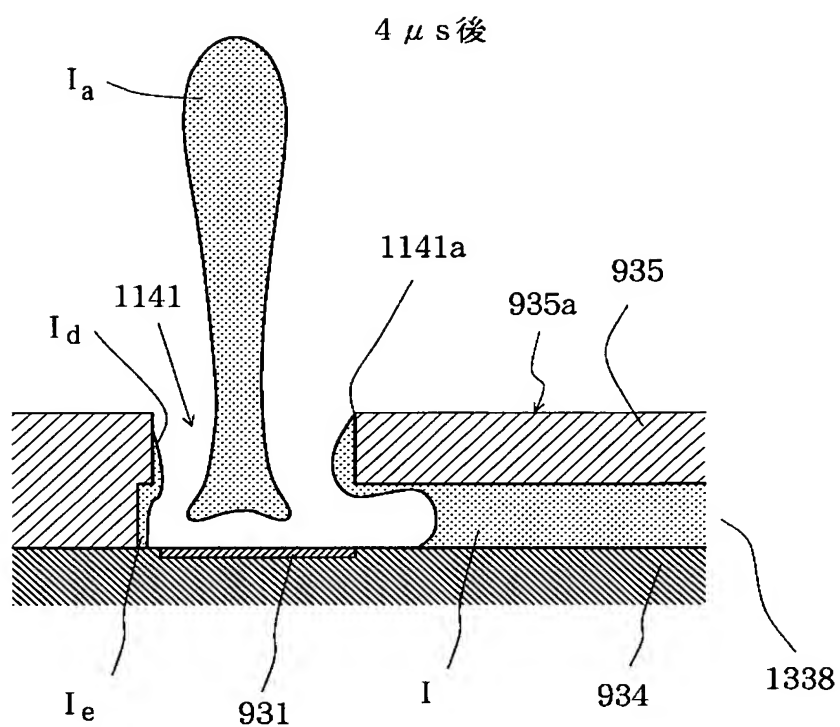
【図 6】



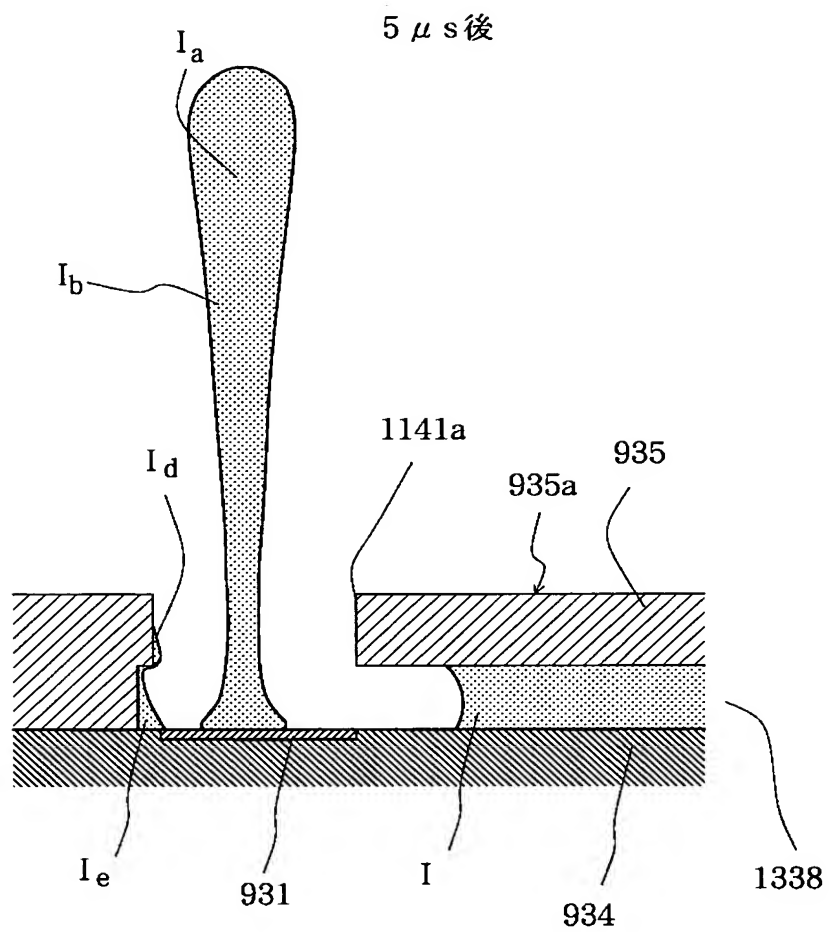
【図 7】



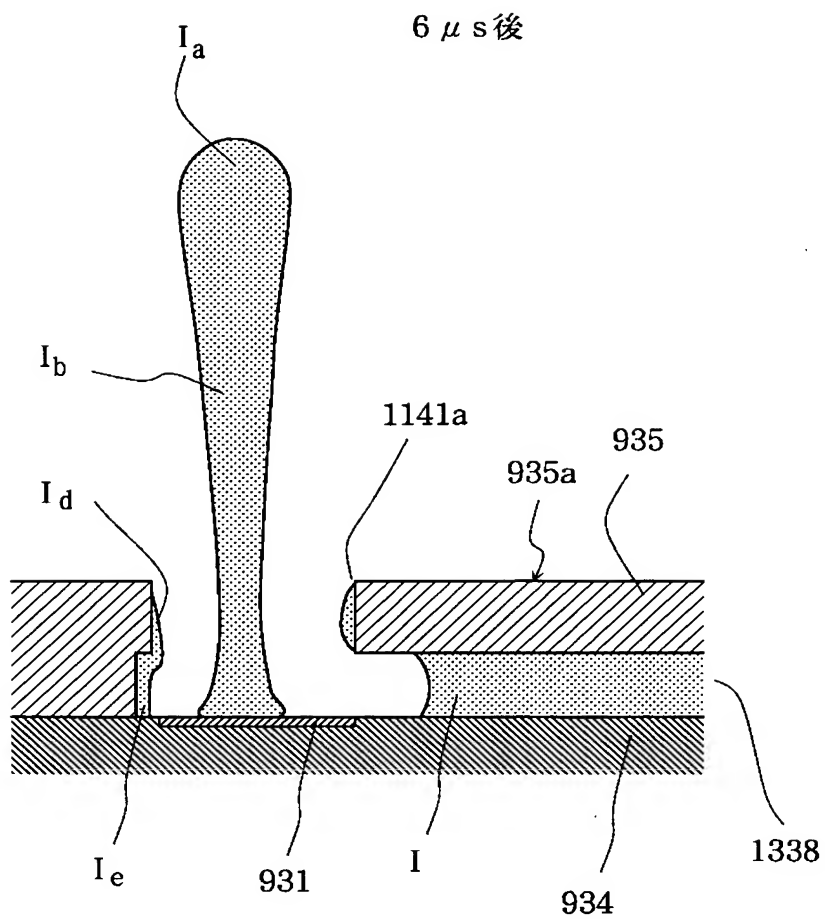
【図 8】



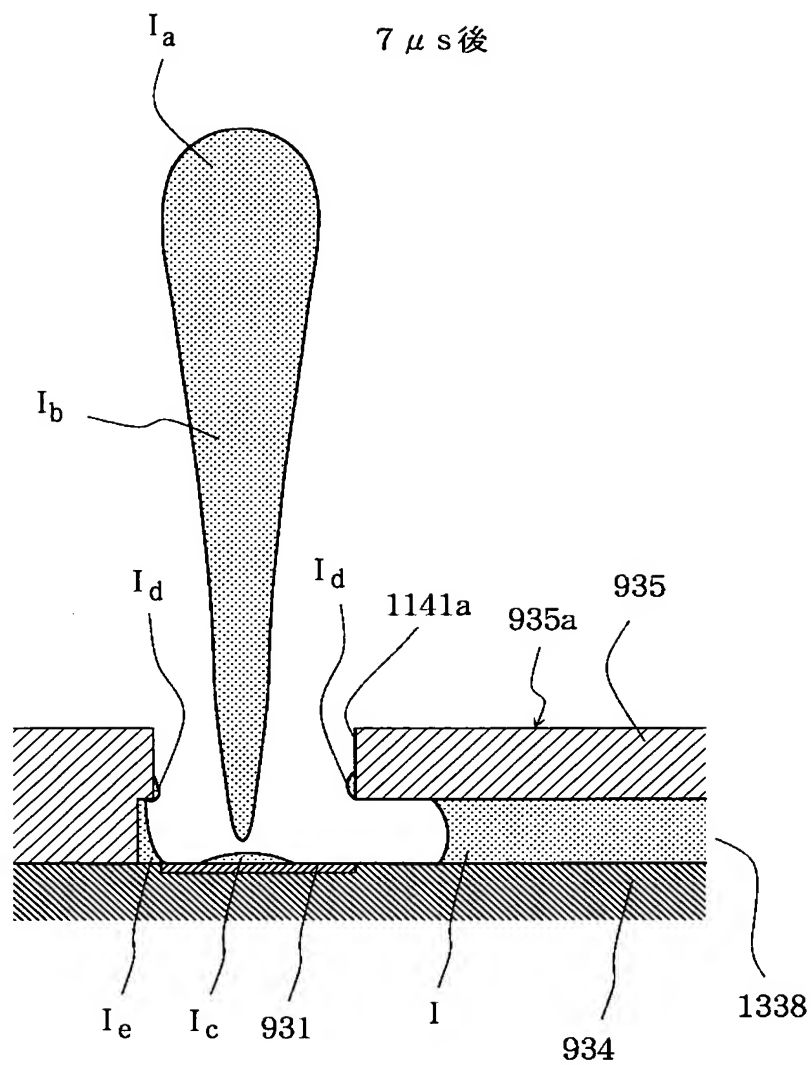
【図 9】



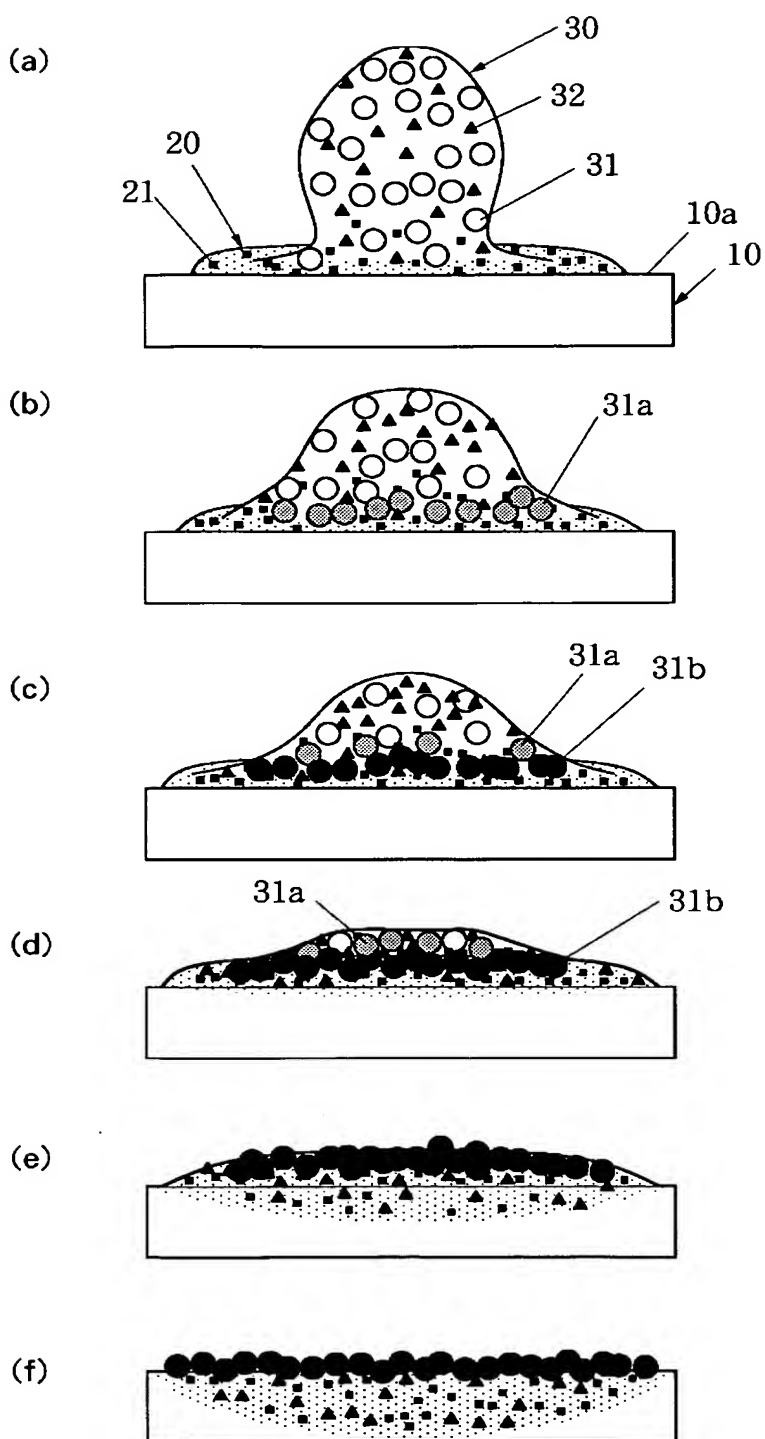
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インクジェット記録方法で普通紙に印字する際にブリーディングを改善しつつ、定着性と発色性を両立し、着色インクの裏抜けの課題も満足し、且つ高速印字できるカラー画像の記録に最適なインクジェット記録方法の提供。

【解決手段】 被記録媒体に反応液を付与後に着色顔料インクを付与するインクジェット記録方法において、被記録媒体の上面又は上方で、反応液とインクを接触させる第1ステップと、反応液とインクが接触した界面で瞬時に凝集膜を形成させる第2ステップと、顔料粒子を凝集膜上に凝集・堆積させ、被記録媒体への反応液の浸透性を促進させ、凝集膜を被記録媒体の表面に定着させることをほぼ同時に進行させる第3ステップにより画像を形成し、被記録媒体へ付与された反応液の液体の高さの最大値が $1 \sim 6 \mu\text{m}$ になるよう制御する記録方法。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 3 - 0 2 2 6 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

| | |
|----------|--------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 |
| 氏 名 | キャノン株式会社 |